

(11)Publication number : 10-101238  
(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD  
(72)Inventor : YAMASHITA HIROTAKA  
HORI HARUHIKO

[illegible]

<http://www19.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAH5aap1DA410101238P1...> 2004/01/14

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-101238

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 6 5 H 3/06

識別記号

3 5 0

F I

B 6 5 H 3/06

3 5 0 A

3 5 0 B

7/02

G 0 3 G 15/00

5 1 6

7/02

G 0 3 G 15/00

5 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平8-259003

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 山下 浩貴

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 堀 春彦

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

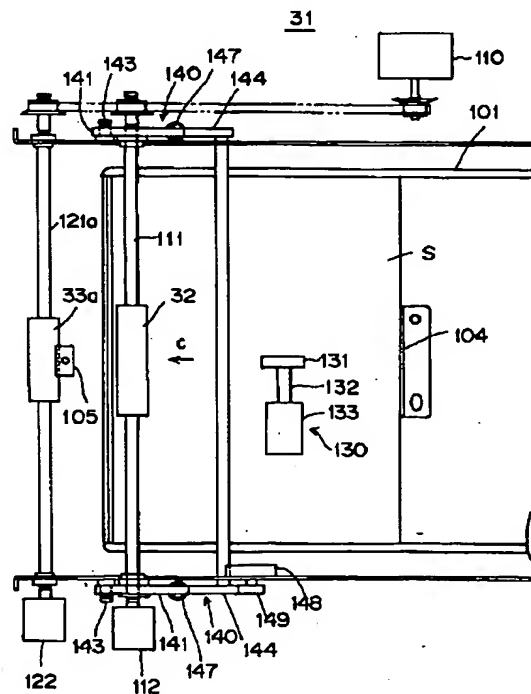
(74) 代理人 弁理士 森下 武一

(54) 【発明の名称】 シート供給装置

(57) 【要約】

【課題】 種々の摩擦係数のシートに対して大きなストレスを与えることなく、確実にシートを供給すること。

【解決手段】 シートSを最上層のものから繰り出すピックアップローラ32と、ローラ32の回転数を検出するエンコーダ112と、繰り出されるシート上に圧接して追従回転し、シートの移動速度を検出するローラ131、エンコーダ133を備えた給紙装置。エンコーダ112によって検出されたローラ32の回転速度とエンコーダ133によって検出されたシート移動速度との比に応じてローラ32の回転速度が制御される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 積載されているシートを繰り出すピックアップローラと、  
前記ピックアップローラの回転速度を検出する回転速度検出手段と、  
前記ピックアップローラによるシートの移動速度を検出する移動速度検出手段と、  
前記回転速度検出手段の検出値と前記移動速度検出手段の検出値との比に応じて前記ピックアップローラの回転速度を制御する制御手段と、  
を備えたことを特徴とするシート供給装置。

【請求項2】 前記制御手段は、さらに、前記ピックアップローラの回転速度に応じてピックアップローラの回転開始タイミングを制御することを特徴とする請求項1記載のシート供給装置。

【請求項3】 前記制御手段は、さらに、前記ピックアップローラの回転速度に応じて単位時間当りのコピー枚数を制御することを特徴とする請求項1記載のシート供給装置。

【請求項4】 前記回転速度検出手段の検出値と前記移動速度検出手段の検出値との比が一定値以上になると警告を発する警告手段を備えていることを特徴とする請求項1記載のシート供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シート供給装置、特に電子写真複写機やプリンタにおいて、画像転写部や露光部へシートを供給するためのシート供給装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、電子写真複写機やプリンタの分野においてシート供給装置は、積載されているシートを確実に1枚ずつ複写機本体に送り出すことが必要とされ、かつ、複写機本体のコピー速度（単位時間当りのコピー枚数）に合わせることが必要とされる。従来では、特開平6-271149号公報に記載されているように、シートが所定距離を通過する時間を測定し、搬送手段の回転数を制御することで所定のコピー速度に合わせることが提案されている。

【0003】一方、シートは種類によって摩擦係数が相違し、搬送手段の回転速度によっては大きなストレスを受けて供給ミスを生じるおそれがある。従って、単に搬送手段の回転数のみを制御するだけでは、シートに大きなストレスを与えて供給ミスを誘発する場合があります、かつ、制御可能範囲が狭くなる。

## 【0004】

【発明の目的、要旨及び効果】そこで、本発明の目的は、種々の摩擦係数のシートに対して大きなストレスを与えることなく確実に供給できるシート供給装置を提供することにある。

2

【0005】以上の目的を達成するため、本発明に係るシート供給装置は、積載されているシートを繰り出すピックアップローラと、このピックアップローラの回転速度を検出する回転速度検出手段と、ピックアップローラによるシートの移動速度を検出する移動速度検出手段と、回転速度検出手段及び移動速度検出手段の各検出値の比に応じてピックアップローラの回転速度を制御する制御手段とを備えている。

【0006】ピックアップローラの回転速度とシート移動速度との比は両者の滑り率を意味する。例えば、滑り率が大きくなればピックアップローラの回転数を低下させる。これにて、滑り率の大きなシートを確実に供給することができ、かつ、シートに大きなストレスを与えることがない。

【0007】さらに、本発明に係るシート供給装置では、ピックアップローラの回転速度に応じてピックアップローラの回転開始タイミングを制御する。前述の如くピックアップローラの回転数を低下させると、複写機本体でのコピー速度を維持できない場合があるため、ピックアップローラの回転開始タイミングを早めて所定のコピー速度を確保することが好ましい。

【0008】一方、前記滑り率との関係で所定のコピー速度を維持できない場合は、回転開始タイミングを若干遅らせてコピー速度を犠牲にしてもシート供給の確実性を優先する。但し、前記滑り率が一定値以上であると、コピー速度をあまり低下させることは好ましくないため、警告を発したり、コピーを禁止する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシート供給装置の実施形態について添付図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態である給紙装置を備えた電子写真複写機を示す。この複写機は本体1の上部に自動原稿搬送装置（以下、ADFと記す）50を備え、本体1の排紙部にソータ90を接続したものである。

【0010】複写機本体1の略中央部には、感光体ドラム10が矢印a方向に一定の周速度vで回転駆動可能に設置されている。この感光体ドラム10の周囲には、その回転方向に沿って、メインイレーサ11、帯電チャージャ12、サブイレーサ13、磁気ブラシ方式による現像器14、転写チャージャ15、用紙分離チャージャ16、ブレード方式のクリーナ17が配置されている。さらに、感光体ドラム10の上方には光学系20が配置されている。

【0011】感光体ドラム10は、表面に感光体層を設けた周知のもので、矢印a方向への回転に伴ってメインイレーサ11、帯電チャージャ12、サブイレーサ13によって、除電、帯電、像間／像端除電され、プラテングラス29上にセットされた原稿の画像を光学系20によって露光される。露光によって感光体ドラム10上に形成された静電潜像は現像器14によってトナー画像と

3

される。

【0012】光学系20は、プラテンガラス29の直下で、プラテンガラス29上にセットされた原稿の画像を感光体ドラム10上に走査する。即ち、画像スキャン時において、露光ランプ21と第1ミラー22とが一体的に感光体ドラム10の周速度 $v$ （等倍、変倍に拘らず一定）に対して $v/m$ （ $m$ ：コピー倍率）の速度で矢印 $b$ 方向に移動する。同時に、第2ミラー23と第3ミラー24とが $v/2m$ の速度で矢印 $b$ 方向に移動する。また、コピー倍率の変更に際しては投影レンズ25が光軸上で移動すると共に、第4ミラー26が揺動し、光路長を補正する。

【0013】また、露光ランプ21と第1ミラー22は、プラテンガラス29上にセットされた原稿の画像をスキャンした後、 $4v$ の速度で矢印 $b$ とは逆方向にリターンする。同時に、第2ミラー23と第3ミラー24は $2v$ の速度で矢印 $b$ とは逆方向にリターンする。

【0014】コピーシートは上段給紙装置31と下段給紙装置34に收容されており、オペレータの選択に基づいていずれか一方から1枚ずつ給紙される。各給紙装置31、34にはピックアップローラ32、35、正転ローラ33a、36aと逆転ローラ33b、36bとからなるシート分離手段が設置されている。上段給紙装置31から給紙されたシートは搬送ローラ37b、37cを通じて画像転写部の直前に設置されたタイミングローラ38まで送り出される。下段給紙装置34から給紙された用紙は搬送ローラ37a、37b、37cを通じてタイミングローラ38まで送り出される。

【0015】また、上段給紙装置31の直上には、両面／合成コピーを処理するために中間トレイ71を有する再給紙装置70が設置されている。中間トレイ71上のシートはピックアップローラ72によって再給紙され、正転ローラ73aと逆転ローラ73bとからなるシート分離手段で1枚に分離され、搬送ローラ37cを通じてタイミングローラ38まで送り出される。

【0016】タイミングローラ38まで送り出されたシートは、ここで一旦待機し、感光体ドラム10上に形成された画像と同期をとってタイミングローラ38がオンされることにより、転写部へ送り出される。シートは転写部において感光体ドラム10に密着し、転写チャージャ15からのコロナ放電によってトナー画像が転写され、分離チャージャ16からの交流コロナ放電と用紙自身の腰の強さにて感光体ドラム10から分離される。その後、シートは搬送ベルト39を通じて定着器40へ送り込まれ、トナーの定着を施され、搬送ローラ41、42を通じてソータ90へ收容される。

【0017】一方、感光体ドラム10は転写後も矢印 $a$ 方向に回転を続け、クリーナ17にて残留トナーを除去され、メインイレーサ11にて残留電荷を消去され、次のコピー処理に備える。

4

【0018】合成コピーモードにおいて、奇数枚目の原稿の画像を転写されたシートは、通紙切換え爪43によって通紙方向を下方に変更され、搬送ローラ44、45、46を通じて中間トレイ71上に收容される。両面コピーモードにおいて、シートは一旦ソータ90の入口部分に搬送され、搬送ローラ42を逆転させることでスイッチバックされ、切換え爪43によって通紙方向を下方に変更され、前記同様に搬送ローラ44、45、46を通じて中間トレイ71上に收容される。その後、シートは偶数枚目の原稿の画像を両面／合成コピーするために中間トレイ71から再給紙される。

【0019】一方、ソータ90はノンソートトレイ91、20段のソートトレイ92を備えた周知のものであり、その説明は省略する。

【0020】ADF50は、概略、原稿トレイ51、ピックアップローラ54、正転ローラ55aと逆転ローラ55bとからなる分離手段、レジストローラ58、搬送ベルト60、反転／排出ローラ65、排紙トレイ69から構成されている。そして、このADF50は、搬送ベルト60がプラテンガラス29上に位置するように複写機本体1の上面に設置され、オペレータがマニュアルで原稿をセットするため、奥側に設けたヒンジ金具（図示せず）によりプラテンガラス29を開放可能である。

【0021】原稿は、1ページ目を上方に向けた状態でトレイ51上に積載され、ピックアップローラ54にて繰り出され、正転ローラ55a及び逆転ローラ55bの間を通過することで1枚に分離され、レジストローラ58を経てプラテンガラス29上に送り込まれる。さらに、原稿は搬送ベルト60によって先端がスケール28に当接した位置まで搬送され、ここで前記光学系20による露光を受ける。露光はオペレータによって設定されたコピー部数回行われ、その後原稿はトレイ69上に排出される。なお、反転／排出ローラ65は両面原稿のコピー時に原稿を反転させて再度プラテンガラス29上にセットする機能を有するが、その説明は省略する。

【0022】次に、給紙装置31について詳述する。図2、図3において、給紙装置31は本体1から着脱可能なカセット101内にシートSを積載收容したもので、シートSはばね103によって押上げ板102を介して上方に付勢され、ピックアップローラ32に略一定の圧力で圧接している。また、シートSのカセット101内での位置は後端ストッパ104によって規制されている。シートSの搬送方向は矢印 $c$ で示され、分離ローラ33a、33bの直前にはシート検出用のセンサ105が設置されている。

【0023】ピックアップローラ32は支軸111に図示しないワンウェイクラッチを介して取り付けられ、給紙モータ110によって矢印 $d$ 方向に回転駆動される。支軸111の一端にはエンコーダ112が取り付けられ、ローラ32の回転を検出するようになっている。分

5

離ローラ33a, 33bは支軸121a, 121bに装着され、給紙モータ110によって前記ピックアップローラ32と同期して回転駆動される。分離正転ローラ33aは矢印d方向に、分離逆転ローラ33bは矢印d'方向にそれぞれ回転する。支軸121aの一端にはエンコーダ122が取り付けられ、分離正転ローラ33aの回転を検出するようになっている。

【0024】ピックアップローラ32の上流側にはシートSの移動検出手段130が設置されている。このシート移動検出手段130は、シートS上に所定の圧力で接触するローラ131と、該ローラ131の支軸132に取り付けたエンコーダ133とで構成されている。シートSがローラ32, 33aで矢印c方向に搬送されると、ローラ131がシートSの移動に追従して回転し、エンコーダ133の回転検出信号に基づいてシートSの移動速度及び移動距離を測定する。

【0025】また、ピックアップローラ32の給紙圧変更手段140及び分離ローラ33a, 33bの分離圧変更手段140aがカセット101の両側に設置されている。なお、図2では分離圧変更手段140aの図示は省略されている。

【0026】給紙圧変更手段140は、図4に示すように、ローラ支軸111の端部にレバー141を取り付け、レバー141の一端に形成した長孔142がカセット101の側板に突設したピン143に係合している。また、支軸111はカセット101の側板に形成したガイド孔106に遊嵌されている。一方、カセット側面に設けたピン144を支点としてレバー145が回転自在に装着され、レバー145の先端と前記レバー141の他端とは引張りコイルばね147にて連結されている。ステッピングモータ148の出力ギヤ149はレバー145に形成したギヤ部146と噛合している。

【0027】レバー141はコイルばね147によってピン143を支点として常時時計回り方向に付勢され、支軸111を介してピックアップローラ32を所定の圧力でシートS上に圧接させる。ステッピングモータ148を反時計回り方向に回転させると、レバー145がピン144を支点として時計回り方向に回転する。これにて、コイルばね147のばね力が弱まり、レバー141が反時計回り方向に回転し、支軸111が若干上動することによってピックアップローラ32の給紙圧が低下する。即ち、給紙圧はステッピングモータ148の回転角度に応じて調整されることになり、給紙圧を実質上解除してしまうことも可能である。

【0028】分離圧変更手段140aは、図5に示すように、前記給紙圧変更手段140と同じ部材を左右対称に設けたもので、同じ部材には同じ符号に“a”を付して図示されている。レバー141aには支軸121aが連結されており、正転ローラ33aの逆転ローラ33bに対する圧力がステッピングモータ148aの回転角度

6

に応じて調整されることになる。

【0029】次に、給紙動作について説明する。給紙信号に基づいて給紙モータ110が回転駆動されると、ピックアップローラ32と分離正転ローラ33aとが矢印d方向に回転し、分離逆転ローラ33bが矢印d'方向に回転する。ピックアップローラ32の回転に基づいてシートSの最上層の1枚が矢印c方向に繰り出され、分離ローラ33a, 33b間に突入し、このシートは以後分離正転ローラ33aの回転力に基づいて搬送されていく。シートS間の摩擦係数が大きいとピックアップローラ32の回転によって2, 3枚目のシートも繰り出され、分離ローラ33a, 33bに到達することになる。この場合、2, 3枚目のシートは逆転ローラ33bの回転によって進行を阻止され、1枚目のシートのみが正転ローラ33aによって矢印c方向に搬送されていく。

【0030】ここで、分離手段による用紙の分離について説明する。図6に示すように、正転ローラ33aと1枚目のシートS<sub>1</sub>間の摩擦係数を $\mu_1$ 、逆転ローラ33bと2枚目のシートS<sub>2</sub>間の摩擦係数を $\mu_2$ 、シートS<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>間の摩擦係数を $\mu_3$ とし、正転ローラ33aからの圧接力（分離力）をfとすると、1枚目のシートS<sub>1</sub>のみが矢印c方向に搬送される条件は、以下の式（1）を満足することが必要である。

$$\mu_1 f > \mu_2 f > \mu_3 f \quad \dots\dots (1)$$

【0031】通常、 $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\mu_3$ のそれぞれの差は約0.5に設定されるが、 $\mu_3$ の値はシートによって異なる。 $\mu_3$ の値にばらつきを生じて、差が小さくなり、かつ、分離力fも弱いと、摩擦力の絶対量の差が小さくなり、2枚目の用紙S<sub>2</sub>もローラ33a, 33b間を通過するというミスフィードの可能性が高くなる。そのため、本給紙装置31では、シート間の摩擦係数にばらつきを生じると、分離圧を高めることでミスフィードを未然に防止することとした。分離圧と分離能力との関係は図8に示すとおりであり、分離圧が高くなれば分離能力は良好となる。なお、分離圧の調整については後に詳述する。

【0032】一方、シート間の摩擦係数 $\mu_3$ のばらつきに関しては、ピックアップローラ32によるつれ送り枚数あるいはつれ送り量に差が生じる。 $\mu_3$ の値が小さければ、1枚目のシートS<sub>1</sub>が繰り出されても2枚目のシートS<sub>2</sub>はカセット101内に残る（図7（A）参照）。 $\mu_3$ の値が大きくなると、2枚目のシートS<sub>2</sub>は、あるいは3枚目のシートもつれ送りされる（図7（B）参照）。つれ送りされているか否か及びつれ送り量は、ピックアップローラ32が回転を開始してからシート移動検出用のローラ131がその回転を停止するまでの時間を測定することによって検出することができる。即ち、つれ送りに応じてローラ131からシートS<sub>2</sub>の後端までの距離がL<sub>11</sub>, L<sub>12</sub>, L<sub>13</sub>とそれぞれ異なるからである。つれ送りが生じていれば、あるいは前記距離が

7

$L_{11}$ ,  $L_{12}$ ,  $L_{13}$ とばらつくようであれば、分離ローラ33a, 33bによる分離能力(分離圧)を高める必要がある。

【0033】例えば、図9に示すように、シート後端位置のばらつき値がMであれば、分離圧はmを維持し、ばらつき値が大きくなれば分離圧を高めていく。ばらつき値がNのときの分離圧をnとし、その分離圧nを最高値とする。分離圧を一定値以上に高めると、かえってシートの搬送を阻害したり、ローラ33a, 33bの摩耗が大きくなるからである。そして、分離圧nで所定の時間が経過すると、ローラ33a, 33bの寿命と判断する。

【0034】ところで、給紙装置31においては、シート給紙時にピックアップローラ32の回転数をエンコーダ112によって測定すると共に、シートの移動に追従するローラ131の回転数をエンコーダ133によって測定する。ローラ131の回転数はシートの移動速度を意味する。この二つの測定値に基づいてピックアップローラ32とシートとの滑り率を求め、ピックアップローラ32の摩耗度を判定することができる。滑り率とは、シートの移動速度を $V_s$ 、ピックアップローラ32の送り速度(周速度)を $V_R$ とすると、以下の式(2)で表される。

$$\{(V_R - V_s) / V_R\} \times 100 \quad \dots\dots (2)$$

【0035】さらに、前記滑り率のデータに基づいてピックアップローラ32の回転数を、滑り率が最大摩擦係数以下になるように制御すれば、シートに作用するストレスを抑えることができる。なお、ピックアップローラ32のシートに対する摩擦係数の関係は、ローラ32の材質が決まれば、シートとの滑り率データから把握することができる。

【0036】ピックアップローラ32はゴム材からなるが、シートに対する摩擦係数と滑り率とは図10に示す関係にある。本給紙装置31では、図10のグラフ中、領域Aの範囲に収まるようにローラ32の回転数を制御

$$(L_{21} + L_{22}) (z - 1) + L_{21} = 60y \quad \dots\dots (3)$$

$$(L_{21} + L_{22}') (z - 1) + L_{21} = 60x \quad \dots\dots (4)$$

【0040】例えば、システム速度 $x$ を300mm/s、シート長さ $L_{21}$ を210mm(A4横サイズ)、コピー速度 $cpm$ を60枚/分とすると、前式(4)より、シート間隔 $L_{22}'$ は91.5mmとなる。図11はA4横サイズのシートを60cpmのコピー速度で給紙する場合のシート移動速度とシート間隔の関係を示し、図12は同じ条件でのシート移動速度とピックアップタイミングの関係を示す。ピックアップ速度がシステム速度 $x$ と同じ300mm/sであれば、シート間隔 $L_{22}$ は91.5mm、ピックアップタイミングは0.32secである。そして、本給紙装置31では前記滑り率に応じてローラ32の回転数を制御してピックアップ速度を低下させ、同時にピックアップタイミングを短くしてシ

8

する。領域Bでは摩擦係数が最大となるため、シートに対してストレスが大きく作用してダメージを与えるおそれがある。領域Cでは滑り率が大きすぎ、領域Aよりもシートに対するダメージが大きくなる。

【0037】前述の如く、ピックアップローラ32の回転数を制御する場合には、所定のコピー速度 $cpm$ (毎分当たりのコピー枚数)を維持するように、ピックアップローラ32の駆動間隔(給紙間隔)を制御することが好ましい。但し、滑り率が最大摩擦係数以下になるようにローラ32の回転数を制御したとき、所定のコピー速度 $cpm$ が達成できない場合であっても、コピー速度を低下させた(給紙間隔を大きくした)状態で給紙動作を実行することで、従来給紙不能であったシートに対しても給紙が可能となり、紙詰まり等のトラブルの発生を防止することができる。

【0038】通常、ピックアップローラ32のピックアップ速度(シート移動速度)は複写機本体1のシステム速度(感光体ドラム10の回転周速度)に略等しく設定されており、一定のピックアップタイミング(ローラ32の回転駆動間隔)で給紙動作を実行すれば、所定のコピー速度 $cpm$ が達成できる。しかし、本給紙装置31ではピックアップ速度は前記滑り率に応じて変化するため、所定のコピー速度 $cpm$ を維持するにはピックアップ速度に応じて、図11に示すように、給紙されるシート間隔を制御すること、換言すれば、図12に示すようにピックアップタイミングを制御することが必要となる。

【0039】ここで、ピックアップローラによるシート移動速度を $y$ 、複写機本体1でのシステム速度を $x$ 、コピー速度 $cpm$ を $z$ 、シートの給紙方向長さを $L_{21}$ 、給紙されるシート間隔を $L_{22}$ 、複写機本体1内でのシート間隔を $L_{22}'$ とすると、ピックアップローラ32による1分間のシート総搬送距離は以下の式(3)が成立し、複写機本体1での1分間のシート総搬送距離は以下の式(4)が成立する。

シート間隔を縮める。これにて、複写機本体1において所定のコピー速度 $cpm$ を維持できる。

【0041】アナログ複写機の場合、複写機本体1内でのシート間隔 $L_{22}'$ は、プラテンガラス29上にセットされた前の原稿のスキャン終了から次の原稿のスキャン開始までの時間、即ち、光学系20のリターンに要する時間よりも短くすることはできない。前述の設定例において、A4横サイズの原稿をスキャンした場合、光学系20の移動距離は240mmであり、リターン速度をシステム速度の4倍とすると、リターンに要する時間は0.2秒となる。従って、アナログ複写機の場合、複写機本体1内でのシート間隔 $L_{22}'$ は60mmよりも小さくすることはできない。

【0042】一方、デジタル複写機の場合、スキャンした原稿の画像はメモリに記憶することができるので、コピーごとに原稿をスキャンする必要がなく、複写機本体1内でのシート間隔 $L_{22}'$ は0に近くてもコピー処理が可能である。

【0043】前式(3)において $L_{22}$ が小さくなっても、前式(4)において $L_{22}'$ が所定値以下にならなければ、コピー処理は可能である。但し、滑り率が大きく、前式(3)において $L_{22}$ が所定値以下になるピックアップ速度 $y$ では所定のコピー速度 $c_{pm}$ が達成できない。このような場合は、ピックアップ速度 $y$ を低下させても、シート間隔 $L_{22}$ を所定値以上に維持し、コピー速度 $c_{pm}$ を低下させる。このような制御によってコピー速度 $c_{pm}$ は若干犠牲になるが、シートをミスなく確実に供給することができる。

【0044】一方、コピー速度 $c_{pm}$ をあまり低下させることは好ましくない。従って、前記滑り率が一定値以上となり、ピックアップ速度 $y$ をかなり低下させなければならぬ場合は、例えば、操作パネル上に警告を表示する。

【0045】次に、シートの分離について説明する。前述の如くローラ32でピックアップされたシートは、さらに分離ローラ33a、33b間に突入し、最上層の1枚のシートが正転ローラ33aの回転に基づいて搬送される。このときも、正転ローラ33aの回転数をエンコーダ122によって測定すると共に、シートの移動に追従するローラ131の回転数、即ち、シートの移動速度をエンコーダ133によって測定する。この二つの測定値に基づいて正転ローラ33aとシートとの滑り率を決めると、正転ローラ33aの摩耗度を判定したり、分離圧を調整するための情報となる。

【0046】また、ピックアップローラ32が回転駆動されてからシートの後端がローラ131を抜けるまでの時間を計測すること、換言すれば、図7に示した距離 $L_{11}$ 、 $L_{12}$ 、 $L_{13}$ を測定することで、シート間の摩擦係数のばらつきを判定するための情報となる。

【0047】一方、給紙時において、分離ローラ33a、33bへ到達したシートは、分離正転ローラ33aとピックアップローラ32とから搬送力を受けることになる。ピックアップローラ32は支軸111との間にワンウェイクラッチが介在されているため、この場合シートの移動速度は正転ローラ33aによって支配される。そして、正転ローラ33aの回転数とシート移動速度を測定するときには、ピックアップローラ32によるシート移動の影響を極力排除して正確な測定値を得るため、前記給紙圧変更手段140を動作させピックアップローラ32によるシートへの圧接力を解除する。

【0048】また、分離正転ローラ33aの回転周速度とシートの実際上の移動速度との関係は図13に示すとおりである。シートはローラ33aの回転周速度に対し

て(ローラ32との関係においても同様であるが)、同じ速度で移動するのではなく、ローラ33aとの間で若干の滑りを生じながら移動する。また、滑り量はローラ33aの加速状態によっても変化する。従って、両者の速度を比較するには、ローラ33aが定常回転となった領域で測定することが望ましい。

【0049】以上の点に鑑みて、本給紙装置31においては、分離時の速度比較は図14に示すタイミングで行うようにした。給紙モータ110がオンされ、ピックアップローラ32、分離ローラ33a、33bが回転を開始すると、シートが繰り出される。該シートの先端がセンサ105で検出されると(センサ105のオン)、時間 $t_2$ 経過後に給紙圧変更手段140のステッピングモータ148を図4中反時計回り方向に回転させ、コイルばね147のばね力を弱めてピックアップローラ32をシートから一定時間離間させる。従って、ピックアップローラ32がシートから離間している間に、分離正転ローラ33aの回転数を測定すると共に、シートの移動速度を測定し、両者を比較する。

【0050】次に、シート移動速度検出用ローラ131の設定位置について説明する。図3に示すように、分離ローラ33aとピックアップローラ32の間の距離を $L_1$ 、ピックアップローラ32とローラ131の間の距離を $L_2$ 、給紙可能最小サイズの給紙方向長さを $L$ 、分離正転ローラ33aの速度とシート移動速度との測定時間を $t$ 、ローラ33aの速度を $S$ とすると、以下の式(5)を満足する必要がある。

$$L \geq tS + L_1 + L_2 \quad \dots\dots (5)$$

【0051】一般的に、距離 $L_1$ は約60mm、分離正転ローラ33aの速度は300mm/s、測定時間 $t$ は30msであり、シートの最小サイズの長さ $L$ はB5横で182mmである。従って、距離 $L_2$ は、 $L_2 \leq 182 - 60 - 0.03 \times 300 \leq 113$

となり、検出用ローラ131はピックアップローラ32より給紙方向上流側へ113mm以内に配置すればよい。

【0052】次に、前記給紙動作中に測定した各種データとそれらに基づく制御へのフィードバックについて説明する。測定データとしては、ピックアップローラ32とシートとの滑り率データ $X$ 、分離正転ローラ33aとシートとの滑り率データ $Y$ 、シート後端がピックアップローラ32の回転開始から検出用ローラ131を抜けるまでの時間データ $Z$ がある。これらのデータ $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ により、以下のことが判断できる。

【0053】滑り率データ $X$ の値によって前述の如くピックアップローラ32の回転数等を制御する。またデータ $X$ の値が設定値より大きいと、ピックアップローラ32の摩耗が進行していると判断できる。従って、この場合には、ピックアップローラ32の寿命と判断し、例え



ば、操作パネル上にローラ32の交換を警告表示する。滑り率データYの値が設定値より大きいと、分離正転ローラ33aの摩耗が進行しているか、分離圧が適正値に設定されていないと判定できる。従って、この場合には、分離正転ローラ33aの寿命と判断し、例えば、操作パネル上にローラ33aの交換を警告表示する。あるいは、滑り率データYの値に応じて前記分離圧変更手段140aを動作させ、分離圧を高めてもよい。また、時間データZの値にばらつきを生じていると、シート間の摩擦係数がばらついていると判断できる。従って、この場合には、分離能力を向上させるために分離圧変更手段140aを動作させ、分離圧を高める。

【0054】図15は複写機本体1に設置された操作パネル200を示す。この操作パネル200上には、液晶タッチパネル201、コピー部数等の置数を入力するためのテンキー202、置数を初期値“1”に戻すためのクリアキー203、割込み処理を行うための割込みキー204、コピーモード等を初期状態に戻すためのリセットキー205、コピー動作を中止させるためのストップキー206、コピー動作を開始させるためのスタートキー207等が設置されている。液晶タッチパネル201はシートサイズを選択やプリセットされているコピー倍率の選択等種々のコピーモードの選択及び選択されたモードの表示、各種警告内容の表示等を行う。

【0055】図16は複写機本体1の制御回路を示す。この制御回路はCPU210を中心として構成されている。CPU210は前記エンコーダ112、122、133からの信号、センサ105からの信号等が入力され、モータ110、148、148aを駆動するためにドライバ221、222、222aに制御信号を出力する。また、CPU210は操作パネル200と信号を交換する。さらに、CPU210はタイマT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>を内蔵しており、図示しないROM、RAM等も内蔵している。

【0056】次に、前記CPU210による制御手順について図17～図22のフローチャートを参照して説明する。図17～図19は給紙処理の制御手順を示す。ここでは、ステップS11でスタートカウンタAのカウント値をチェックし（0～7、初期は0にリセット）、その値に基づいて以下の処理を実行する。

【0057】スタートカウンタが0のときは、ステップS12で給紙開始要求の有無を判定し、給紙要求がなければステップS15でタイマT<sub>1</sub>（以下に詳述する）をリセットする。給紙要求があれば、ステップS13でピックアップローラ32のシートに対する圧接を開始させる。この場合、ステッピングモータ148を図4中時計回り方向に回転させてコイルばね147のばね力を強める。次に、ステップS14でスタートカウンタAを1にセットする。

【0058】スタートカウンタAが1のときは、ステッ

プS16でピックアップローラ32のシートに対する圧接の完了を確認すると、ステップS17で給紙モータ110をオンしてピックアップローラ32の回転を開始させる。このとき、分離ローラ33a、33bも同時に回転を開始する。これにて、シートがローラ32によって繰り出される。次に、ステップS18でタイマT<sub>1</sub>（以下に詳述する）をスタートさせ、ステップS19でスタートカウンタAを3にセットする。

【0059】スタートカウンタAが2のときは、1枚のシートが給紙されて次のシートを給紙する場合であり（ステップS42参照）、ステップS20でピックアップローラ32のシートに対する圧接の完了を確認すると、ステップS21でタイマT<sub>1</sub>がカウントアップするのを待ち、ステップS22で給紙モータ110をオンしてピックアップローラ32の回転を開始させる。さらに、ステップS23でタイマT<sub>1</sub>をリスタートさせ、ステップS24でスタートカウンタAを3にセットする。

【0060】タイマT<sub>1</sub>はマルチコピー時に給紙間隔を制御するためのものである。即ち、前述のように、滑り率データXに基づいてピックアップローラ32の回転数を、滑り率が最大摩耗係数以下になるように制御する場合、所定のコピー速度（毎分当たりのコピー枚数）を維持するようにピックアップローラ32の駆動間隔を制御する。タイマT<sub>1</sub>は駆動間隔の制御に用いられている。

【0061】スタートカウンタAが3のときは、ステップS25でシート検出センサ105のオン、即ち、ピックアップローラ32で繰り出されたシートの先端がセンサ105で検出されると、ステップS26でタイマT<sub>2</sub>をスタートさせ、ステップS27で速度測定1を処理する。ここでは、エンコーダ112を用いてピックアップローラ32の回転周速度を測定すると共に、エンコーダ133を用いてシートの移動速度を測定する。これらの測定値を用いて前記滑り率データXが演算される。タイマT<sub>2</sub>は図14に示した時間t<sub>2</sub>をカウントするものである。次に、ステップS28でスタートカウンタAを4にセットする。

【0062】スタートカウンタAが4のときは、ステップS29で前記タイマT<sub>2</sub>のカウントアップを確認すると、ステップS30でピックアップローラ32をシートから離間させる。この場合、ステッピングモータ148を図4中反時計回り方向に回転させてコイルばね147のばね力を弱める。次に、ステップS31でスタートカウンタAを5にセットする。

【0063】スタートカウンタAが5のときは、ステップS32でピックアップローラ32のシートからの離間完了を確認すると、ステップS33でタイマT<sub>3</sub>をスタートさせ、ステップS34で速度測定2を処理する。ここではエンコーダ122を用いて分離正転ローラ33aの回転周速度を測定すると共に、エンコーダ133を用いてシートの移動速度を測定する。これらの測定値を用



13

いて前記滑り率データYが演算される。タイマT<sub>3</sub>はピックアップローラ32の離間が完了してからシートの後端が分離ローラ33a, 33bを通過するまでの時間をカウントするものである。次に、ステップS35でスタートカウンタAを6にセットする。

【0064】スタートカウンタAが6のときは、ステップS36で前記タイマT<sub>3</sub>のカウントアップを確認すると、ステップS37で給紙モータ110をオフして分離ローラ33a, 33bの回転を停止させる。このとき、シートはその後端が分離ローラ33a, 33bを通過しており、以後は図1に示したようにローラ37cを通じてタイミングローラ38へ搬送される。次に、ステップS38でスタートカウンタAを7にセットする。

【0065】スタートカウンタAが7のときは、ステップS39でコピー部数だけの給紙が終了したか否かを判定し、終了していればステップS40でスタートカウンタAを0にリセットする。終了していなければ、次のシートを給紙するためにステップS41でピックアップローラ32のシートに対する圧接を開始させ、ステップS42でスタートカウンタAを2にセットする。

【0066】図20、図21はピックアップローラ32の回転制御の手順を示す。ここでは、ステップS51でスタートカウンタBのカウント値をチェックし(0~3、初期は0にリセット)、その値に基づいて以下の処理を実行する。

【0067】スタートカウンタBが0のときは、ステップS52で給紙開始要求の有無を判定し、給紙要求がなければ直ちにここでの処理を終了する。給紙要求があれば、ステップS53でピックアップローラ32の回転速度V<sub>R</sub>とシートの移動速度V<sub>S</sub>から滑り率Xを計算する。次に、ステップS54でスタートカウンタBを1にセットする。

【0068】スタートカウンタBが1のときは、ステップS55で滑り率Xがピックアップローラ32の最大摩擦係数時の滑り率X<sub>max</sub>より大きいかなかを判定する。滑り率X<sub>max</sub>はピックアップローラ32の材質や外周面形状等に依存し、一律ではない。また、温度、湿度等の環境条件によっても変動する。従って、複写機本体1の工場出荷時に予め設定しておいたり、サービスマンが適宜変更できるようにしておくことが望ましい。滑り率XがX<sub>max</sub>よりも大きいときは、ステップS56で前記液晶タッチパネル201上にピックアップローラ32を交換すべき旨を警告表示する。さらに、ステップS57でコピー処理を禁止し、ステップS58でスタートカウンタBを0にリセットする。一方、滑り率XがX<sub>max</sub>以下のときは、ステップS59でスタートカウンタBを2にセットする。

【0069】スタートカウンタBが2のときは、ステップS60で滑り率Xが5以上かなかを判定する。滑り率Xが5以上のときは、ステップS61でピックアップローラ32の回転速度を減速する。

14

減速の程度は種々あり、複写機本体1でのシステム速度にも依存するが、例えば、5mm/s程度遅くする。通常、ピックアップローラ32の回転速度が小さくなると滑り率Xは減少する。それ故、減速によって滑り率XはX<sub>max</sub>より減少する方向に制御される。次に、ステップS62で次のピックアップ開始のタイミングを制御し(後述する)、ステップS63でスタートカウンタBを0にリセットする。一方、滑り率Xが5よりも小さいときは、ステップS64でスタートカウンタBを3にセットする。

【0070】スタートカウンタBが3のときは、ステップS65でピックアップローラ32の回転速度V<sub>R</sub>が初期の回転速度Vと等しいかなかを判定する。等しければ、ステップS66でスタートカウンタBを0にリセットする。一方、等しくなければ、ステップS67でピックアップローラ32の回転速度を加速する。加速の程度も種々あり、複写機本体1のシステム速度にも依存するが、例えば、5mm/s程度速くする。次に、ステップS68で次のピックアップ開始のタイミングを制御し(後述する)、ステップS69でスタートカウンタBを0にリセットする。

【0071】図22は前記ステップS62、S68で実行されるピックアップの開始タイミングの制御手順を示す。まず、ステップS71でシートの移動速度V<sub>S</sub>を測定する。次に、ステップS72で移動速度V<sub>S</sub>が予め設定されている第1の速度V<sub>1</sub>以上かなかを判定する。ここで速度V<sub>1</sub>の値は、任意に設定することができるが、本来のシート移動速度の85%程度が実用的である。シート移動速度V<sub>S</sub>が第1の設定速度V<sub>1</sub>に達していなければ、ステップS73で前記液晶タッチパネル201上にピックアップローラ32を交換すべき旨を警告し、ステップS74でコピー処理を禁止する。

【0072】一方、シート移動速度V<sub>S</sub>が第1の設定速度V<sub>1</sub>以上であれば、ステップS75で速度V<sub>S</sub>が予め設定されている第2の速度V<sub>2</sub>以下かなかを判定する。ここで速度V<sub>2</sub>の値は、複写機本体1の種類、特にシステム速度によって異なる。例えば、アナログ複写機でシステム速度が300mm/sの場合、速度V<sub>2</sub>は268mm/sとなる。デジタル複写機でシステム速度が300mm/sの場合、速度V<sub>2</sub>は210mm/sとなる。シート移動速度V<sub>S</sub>が第2の設定速度V<sub>2</sub>以下であれば、ステップS76でシート間隔を制御する。即ち、この場合には、所定のコピー速度c p mを維持できないので、シート移動速度V<sub>S</sub>から最適のコピー速度c p mを演算して設定する。シート移動速度V<sub>S</sub>が第2の設定速度V<sub>2</sub>よりも大きければ、ピックアップローラ32の回転開始タイミングを調整すれば所定のコピー速度c p mを維持できるため、シート移動速度V<sub>S</sub>に基づいて最適なピックアップタイミングを演算して設定する。

【0073】なお、本発明に係るシート供給装置は前記

15

実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば、シート分離手段は、上下一對のローラではなく、摩擦板に分離ローラが回転可能に圧接する機構であってもよい。また、本発明は上段給紙装置31以外にも、下段給紙装置34、再給紙装置70あるいはADF50の原稿給紙部にも適用することができる。特に、再給紙装置70に適用する場合、シート移動検出用ローラ131を昇降可能に設置し、片面コピー済みシートを中間トレイ71上に収納する際にはローラ131を上方にセットしておけば、該ローラ131でシートのカール部分を抑えることができ、シートの収納性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である給紙装置を備えた複写機の概略構成図。

【図2】前記給紙装置の平面図。

【図3】前記給紙装置の断面図。

【図4】給紙圧変更手段の正面図。

【図5】分離圧変更手段の正面図。

【図6】分離ローラによるシート分離の説明図。

【図7】ピックアップローラによるシートのつれ送り状態の説明図。

【図8】分離圧と分離能力との関係を示すグラフ。

【図9】シート後端のばらつき値と分離圧との関係を示すグラフ。

【図10】ピックアップローラのシートに対する摩擦係数と滑り率との関係を示すグラフ。

【図11】シート移動速度とシート間隔との関係を示すグラフ。

16

【図12】シート移動速度とピックアップタイミングとの関係を示すグラフ。

【図13】ローラの回転周速度とシート移動速度を示すグラフ。

【図14】分離正転ローラの回転周速度とシート移動速度との比較タイミングを示すタイミングチャート図。

【図15】操作パネルの平面図。

【図16】制御回路の要部を示すブロック図。

【図17】給紙処理の制御手順を示すフローチャート図。

【図18】給紙処理の制御手順を示すフローチャート図、図17の続き。

【図19】給紙処理の制御手順を示すフローチャート図、図18の続き。

【図20】ピックアップローラ回転の制御手順を示すフローチャート図。

【図21】ピックアップローラ回転の制御手順を示すフローチャート図、図20の続き。

【図22】ピックアップ開始の制御手順を示すフローチャート図。

#### 【符号の説明】

31…給紙装置

32…ピックアップローラ

110…給紙モータ

112, 133…エンコーダ

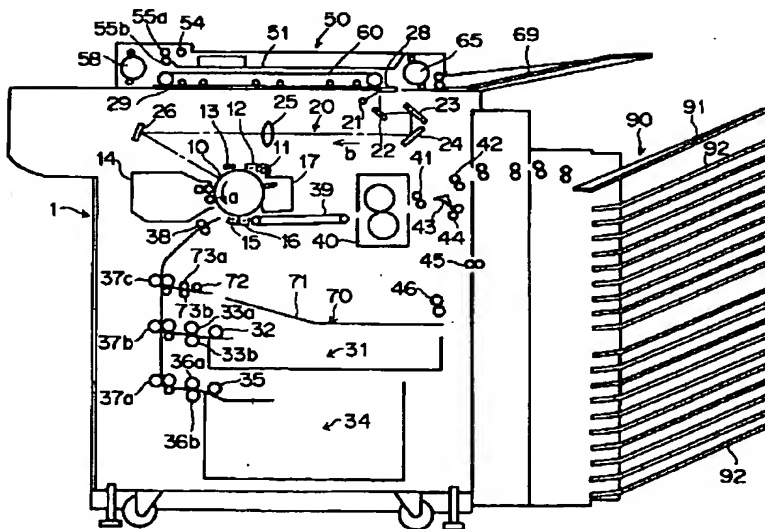
131…シート移動検出用ローラ

201…液晶タッチパネル

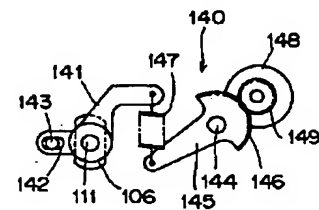
210…CPU

S, S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>…シート

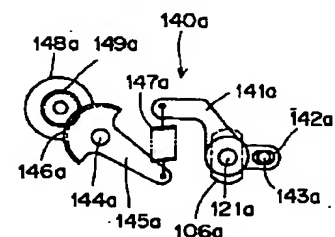
【図1】



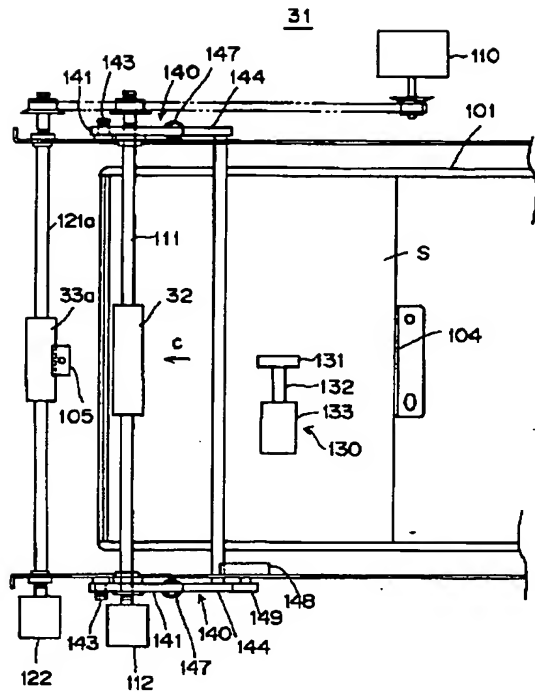
【図4】



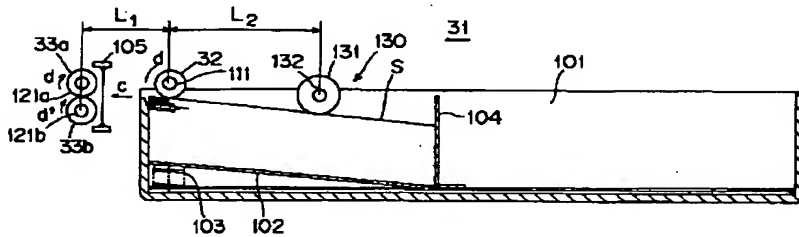
【図5】



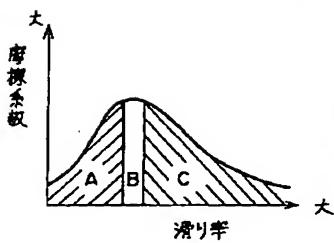
【図2】



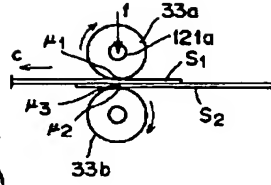
【図3】



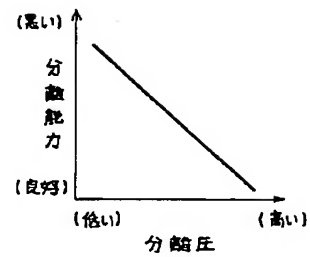
【図10】



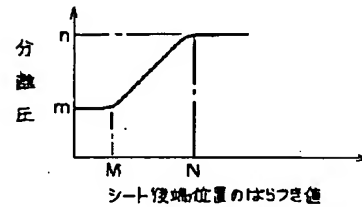
【図6】



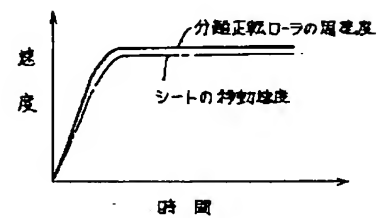
【図8】



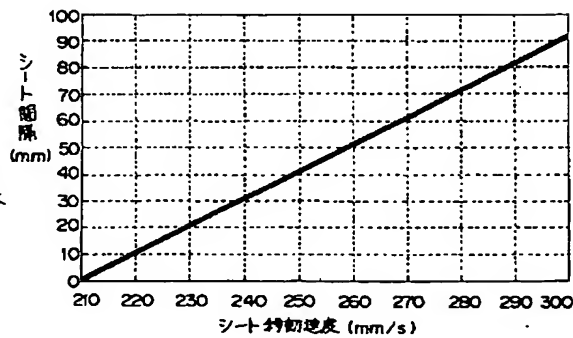
【図9】



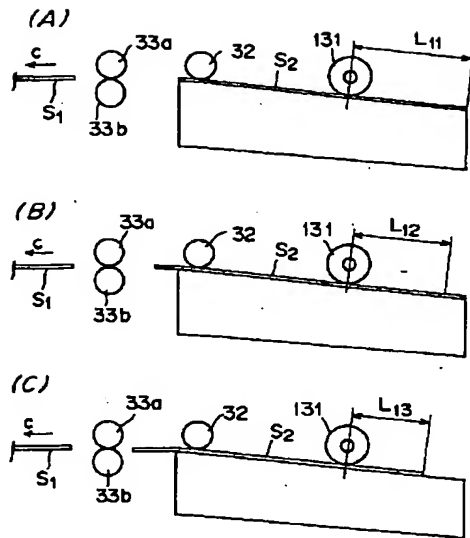
【図13】



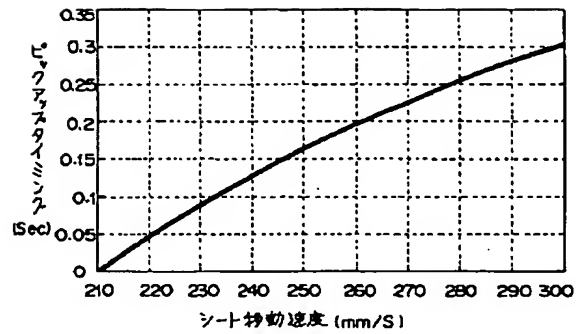
【図11】



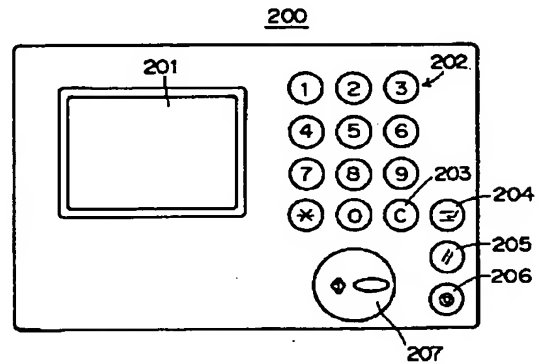
【図7】



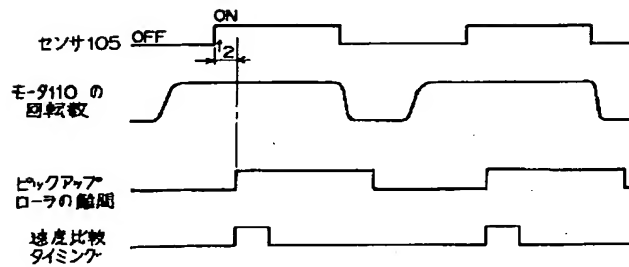
【図12】



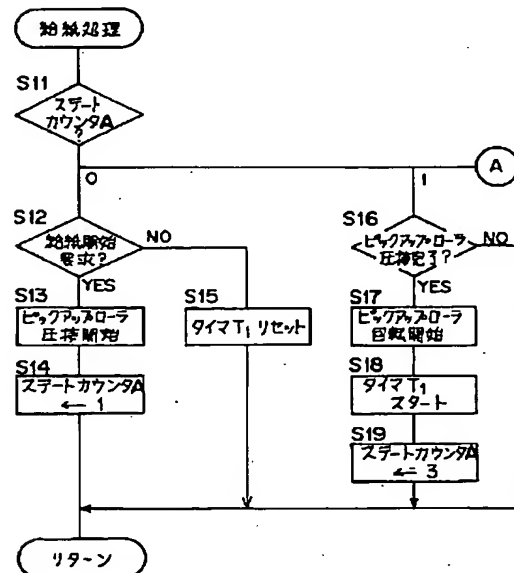
【図15】



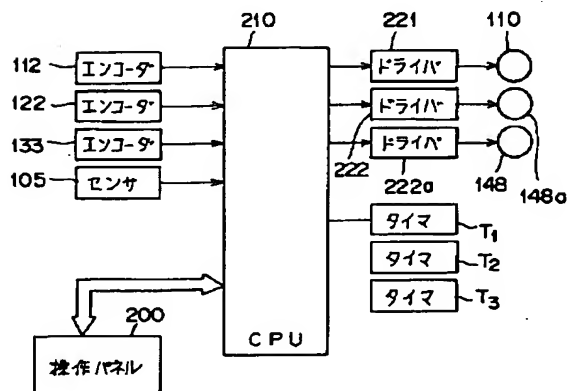
【図14】



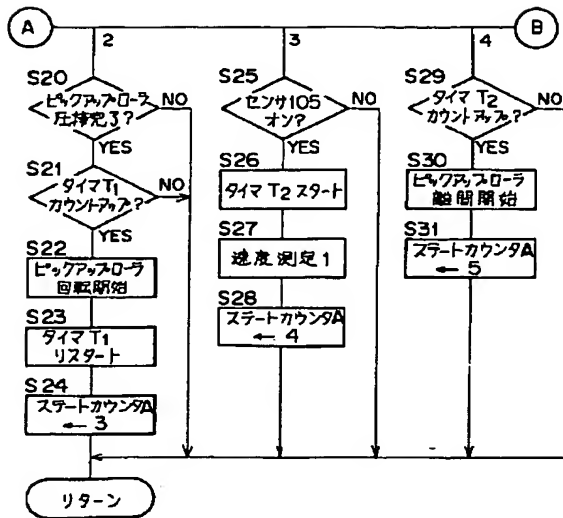
【図17】



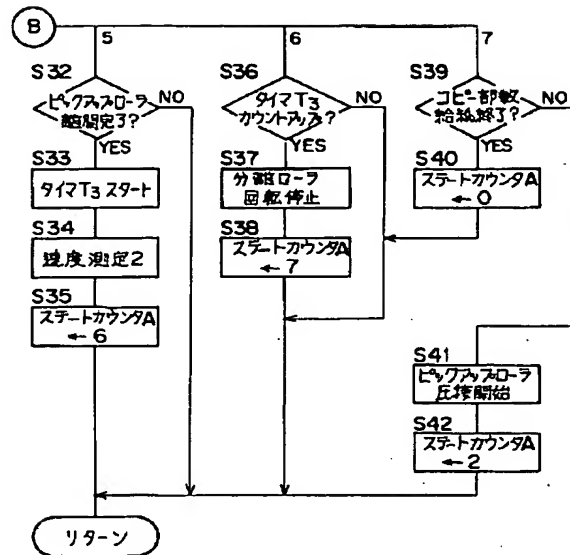
【図16】



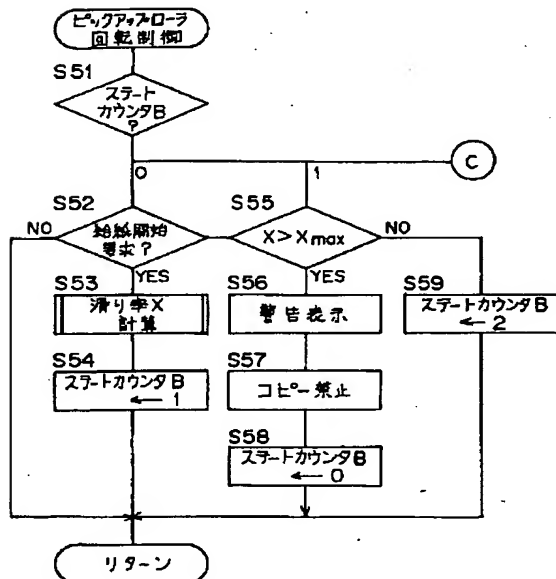
【図18】



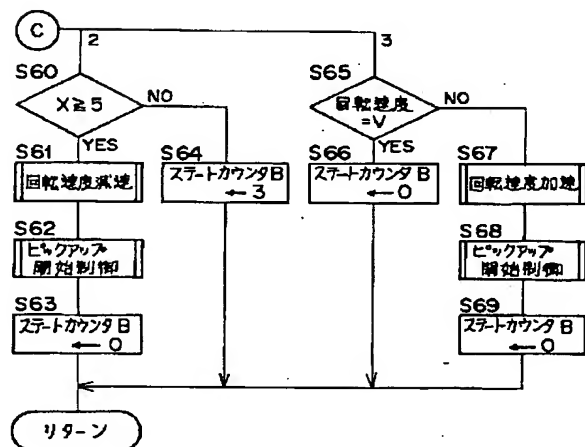
【図19】



【図20】



【図21】



【図22】

